



Rfw

U.S. PAT. APP. SER. NO. 10/756,855
ATTY. DOCKET NO. 1715465

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Fumio Ohtomo et al.

Serial No.: 10/756,855

Filing Date: January 14, 2004

For: ELECTRIC DISTANCE METER

Examiner: Luke D. Ratcliffe

Group Art Unit: 3662

Confirmation No.: 3405

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL LETTER

Enclosed herewith for filing in connection with the above-identified application are:

1. A certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2003-007744;
2. Return post card.

Authorization is hereby provided to charge any fees for this transmittal to Deposit Account No. 50-0305 of Chapman and Cutler.

Respectfully submitted,

Robert J. Schneider
Reg. No. 27,383

Date: November 30, 2005
Chapman and Cutler LLP
111 West Monroe Street
Chicago, Illinois 60603
(312) 845-3919

1969562.01.01
1715465



U.S. PAT. APP. SER. NO. 10/963,099
ATTY. DOCKET NO. 1715465

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

Alaine Koschnitzki

Name of person mailing paper

Alaine M Koschnitzki

Signature

11.30.05

Date

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2003年 1月16日

出願番号
Application Number:

特願2003-007744

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
which may be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2003-007744

願 人
Applicant(s):

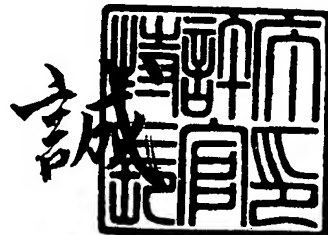
株式会社トプコン

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2005年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願

【整理番号】 15956

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01C 3/06

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号株式会社トプコン内

 【氏名】 大友 文夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号株式会社トプコン内

 【氏名】 熊谷 薫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号株式会社トプコン内

 【氏名】 吉野 健一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000220343

 【氏名又は名称】 株式会社トプコン

【代理人】

 【識別番号】 100082670

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西脇 民雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100114454

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西村 公芳

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007995

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712239

【包括委任状番号】 0011707

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 光波距離計
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 測距対象に照射される測定光を変調するための変調用信号を発生する変調用信号発生手段と、

前記変調用信号を断続的に発光素子に加えて断続変調測定光を発生させるための断続パルス信号を周期的に生成するパルス信号発生手段と、

前記変調用信号とわずかに異なる周波数で内部周波数信号を発生する周波数信号発生手段と、

前記断続変調測定光を受光して受光信号を出力する受光素子と、

前記受光信号と前記内部周波数信号とが入力されて断続差周波数信号を生成する差周波数信号発生手段と、

該差周波数信号発生手段から出力される断続差周波数信号の位相と参照光路を通して得られる断続差周波数信号の位相との位相差に基づき前記測距対象までの距離を演算する演算部とを備えていることを特徴とする光波距離計。

【請求項 2】 前記断続差周波数信号の信号発生区間を所定間隔でサンプリングするサンプリング回路と、サンプリングデータを保存する記憶手段を備え、前記演算部は該記憶手段に記憶されたサンプリングデータに基づいて位相差を演算することを特徴とする請求項 1 に記載の光波距離計。

【請求項 3】 前記断続差周波数信号の信号発生区間を平均化する平均化处理回路と、該平均化处理回路により平均化された信号をサンプリングするサンプリング回路と、サンプリングデータを保存する記憶手段を備え、前記演算部は該記憶手段に記憶されたサンプリングデータに基づいて位相差を演算することを特徴とする請求項 1 に記載の光波距離計。

【請求項 4】 前記演算部は、前記断続差周波数信号の信号発生区間を所定間隔でサンプリングすることにより得られたサンプリングデータに基づき正弦波曲線を生成すると共に、参照光路を通して得られる断続差周波数信号の信号発生区間をサンプリングすることにより得られたサンプリングデータに基づき正弦波曲線を生成し、両正弦波曲線の位相差に基づき、距離を演算することを特徴とする

請求項 1 に記載の光波距離計。

【請求項 5】 前記サンプリングデータは、前記断続差周波数信号の複数周期に渡って積算され、前記演算部は、該複数周期に渡って積算された積算データに基づいて前記正弦波曲線を生成することを特徴とする請求項 4 に記載の光波距離計。

【請求項 6】 前記断続パルス信号発生手段による断続パルス信号の非発生区間内のノイズをサンプリングノイズデータとして収集し、前記演算部は、該サンプリングノイズデータに基づいてノイズ曲線を生成し、前記信号発生区間をサンプリングすることにより得られた正弦波曲線から前記ノイズ曲線の差分を求めて該正弦波曲線を補正することを特徴とする請求項 4 に記載の光波距離計。

【請求項 7】 前記断続パルス信号の周期は、間隔をおいて変調信号の周期と一致する請求項 1 に記載の光波距離計。

【請求項 8】 前記受光素子に直接に前記内部周波数信号を入力して前記断続差周波数信号を生成する請求項 1 に記載の光波距離計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変調された測定光を測定対象に照射し、測定対象からの反射測定光を受光して、測定光と反射測定光との位相差により測定対象までの距離を測定する光波距離計の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、光波距離計には、測定場所に設置の測定対象としての反射プリズムに、光波距離計から測定光を照射し、反射プリズムにより反射された反射測定光を受光して、反射測定光の位相差により測定場所までの距離を測定している（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

近時は、直接手の届かない場所を測定する要求から、反射プリズムを用いずに、測定対象に直接測定光を照射し、その測定対象からの反射測定光を受光検出し

て測定対象までの距離を測定する光波距離計が多くなりつつある。

【0004】

【特許文献1】

特開平05-232232号公報（段落番号0002、図1）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、反射プリズムを用いずに距離の測定を行う測量機では、測定対象の反射率が通常小さいので、ノイズの影響を受け易く測定できる距離が短く、測定可能距離の伸長が要望されている。測定可能距離の伸長は、単純的に考えると、照射光量に比例することから、光波距離計から照射される測定光の出力に依存する。

【0006】

しかしながら、測定光には一般的にレーザー光が用いられており、目に対する安全性の観点から光波距離計から照射される測定光の出力に制限が安全規格等により義務づけられている。

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、目に対する安全性を図りつつ測定可能距離範囲の伸長を図ることのできる光波距離計を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の光波距離計は、測距対象に照射される測定光を変調するための変調用信号を発生する変調用信号発生手段と、

前記変調用信号を断続的に発光素子に加えて断続変調測定光を発生させるための断続パルス信号を周期的に生成するパルス信号発生手段と、

前記変調用信号とわずかに異なる周波数で内部周波数信号を発生する周波数信号発生手段と、

前記断続変調測定光を受光して受光信号を出力する受光素子と、

前記受光信号と前記内部周波数信号とが入力されて断続差周波数信号を生成す

る差周波数信号発生手段と、

該差周波数信号発生手段から出力される断続差周波数信号の位相と参照光路を通して得られる断続差周波数信号の位相との位相差に基づき前記測距対象までの距離を演算する演算部とを備えていることを特徴とする。

【0 0 0 9】

請求項 2 に記載の光波距離計は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記断続差周波数信号の信号発生区間を所定間隔でサンプリングするサンプリング回路と、サンプリングデータを保存する記憶手段を備え、前記演算部は該記憶手段に記憶されたサンプリングデータに基づいて位相差を演算することを特徴とする。

【0 0 1 0】

請求項 3 に記載の光波距離計は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記断続差周波数信号の信号発生区間を平均化する平均化处理回路と、該平均化处理回路により平均化された信号をサンプリングするサンプリング回路と、サンプリングデータを保存する記憶手段を備え、前記演算部は該記憶手段に記憶されたサンプリングデータに基づいて位相差を演算することを特徴とする。

【0 0 1 1】

請求項 4 に記載の光波距離計は、請求項 1 に記載のものにおいて、前記演算部は、前記断続差周波数信号の信号発生区間を所定間隔でサンプリングすることにより得られたサンプリングデータに基づき正弦波曲線を生成すると共に、参照光路を通して得られる断続差周波数信号の信号発生区間をサンプリングすることにより得られたサンプリングデータに基づき正弦波曲線を生成し、両正弦波曲線の位相差に基づき、距離を演算することを特徴とする。

【0 0 1 2】

請求項 5 に記載の光波距離計は、請求項 4 に記載のものにおいて、前記サンプリングデータは、前記断続差周波数信号の複数周期に渡って積算され、前記演算部は、該複数周期に渡って積算された積算データに基づいて前記正弦波曲線を生成することを特徴とする。

【0 0 1 3】

請求項 6 に記載の光波距離計は、請求項 4 に記載のものにおいて、前記断続パ

ルス信号発生手段による断続パルス信号の非発生区間内のノイズをサンプリングノイズデータとして収集し、前記演算部は、該サンプリングノイズデータに基づいてノイズ曲線を生成し、前記信号発生区間をサンプリングすることにより得られた正弦波曲線から前記ノイズ曲線の差分を求めて該正弦波曲線を補正することを特徴とする。

【0014】

請求項7に記載の光波距離計は、請求項1に記載のものにおいて、前記断続パルス信号の周期は、間隔において変調信号の周期と一致する。

【0015】

請求項8に記載の光波距離計は、請求項1に記載のものにおいて、前記受光素子に直接に前記内部周波数信号を入力して前記断続差周波数信号を生成することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は本発明に係わる光波距離計の計測回路のブロック図、図2はその光波距離計の光学図である。この図1において、1は基準信号発生器、2、3は分周回路、4はパルス信号発生器（パルス信号発生手段）である。

【0017】

基準信号発生器1は、測距対象に照射される測定光を変調するための30MHzの周波数の変調用信号を発生する。分周回路2は30MHzの変調用信号を1/100に分周して300KHzの変調用信号を発生する。その基準信号発生器1、分周回路2は変調用信号発生手段として機能する。分周回路3は300KHzの変調用信号を1/100に分周して3KHzの信号を発生する。

【0018】

その3KHzの信号は、第1信号発生器5Aと第2信号発生器5Bとに入力される。第1信号発生器5Aは30MHzの変調用信号の周波数とはわずかに異なる周波数30MHz-3KHzの内部周波数信号S5を発生し、第2信号発生器5Bは300KHzの変調用信号の周波数とはわずかに異なる周波数300KHz-3KHzの内部周波数信号S6を発生する。その第1信号発生器5Aからの

内部周波数信号 S5 と第 2 信号発生器 5B からの内部周波数信号 S6 とは切り替えゲート 6A を介してミキシング回路（差周波数信号発生手段）7 に入力される。その切り替えゲート 6A は演算制御部 36 によって、30MHz-3kHz の内部周波数信号 S5 をミキシング回路 7 に向かって出力するモードと 300kHz-3kHz の内部周波数信号 S6 をミキシング回路 7 に向かって出力するモードとの間で切り替えられる。

【0019】

パルス信号発生器 4 は、図 3 に示すように、基準信号発生器 1 に同期して周波数 3kHz の周波数信号 S1 の周期の 12 分の 1 の周期を有する断続パルス信号 P1 を発生する。その断続パルス信号 P1 の周期は、図 4 に示すように 27.78μs であり、そのパルス幅は 3.3μs である。パルス周期、パルス幅は任意に変更可能である。

【0020】

その断続パルス信号 P1 はアンド回路 8 の一端子に入力される。基準信号発生器 1 からの変調用信号 S2 と分周回路 2 からの変調用信号 S3 とは、切り替えゲート 6B を介してアンド回路 8 の他端子に入力される。その切り替えゲート 6B は切り替えゲート 6A に同期して 30MHz の変調用信号 S2 をアンド回路 8 の他端子に向けて出力するモードと 300kHz の変調用信号 S3 をアンド回路 8 の他端子に向けて出力するモードとの間で切り替えられる。周波数 30MHz の変調用信号 S2 は短距離測定用に用いられ、周波数 300kHz の変調用信号 S3 は長距離測定用に用いられ、ここでは、周波数 30MHz の変調用信号 S2 が選択されているものとする。

【0021】

アンド回路 8 は、切り替えゲート 6B が周波数 30MHz を出力する側のモードに切り換えられているときには、図 5 に拡大して示すように、断続パルス信号 P1 が発生されている区間内に 100 個の周波数 30MHz の変調用信号 S2 をドライバ回路 9 に向けて出力し、切り替えゲート 6B が周波数 300kHz を出力する側のモードに切り換えられているときには、図 6 に示すように、断続パルス信号 P1 が発生されている区間内に 1 個の周波数 300kHz の変調用信号 S3 をド

ライバ回路 9 に向けて出力する。そのドライバー回路 9 は発光素子 10 としてのレーザーダイオード又は LED を駆動する。

【0022】

従って、図 7 に示すように、変調光 Q が間欠的に後述する測定対象に向けて照射される。ここで、連続変調して測定光 q を放射したときの平均エネルギーを e とし、A 倍に増強して変調光 Q をその放射周期 T の A 分の 1 の区間内に放射するものとする、放射光の平均エネルギーは測定光 q を連続して放射したときのものと同じになるが、目に対する安全規格を確保しつつ S/N 比は A の 1/2 乗分改善される。

【0023】

そのレーザーダイオードは、図 2 に示すように測距光学系 11 の一部を構成している。測距光学系 11 は、射出光学系 12、受光光学系 13 からなる。射出光学系 12 は、コリメートレンズ 14、分割ミラー 15、光量調整器 17、全反射ミラー 18、反射ミラー 19、対物レンズ 20 を備えている。

【0024】

コリメートレンズ 14 は発光素子 10 から出射された変調光 Q を変調測定光 Q' として平行光束に変換する。分割ミラー 15 の近傍にはその平行光束を全反射ミラー 18 が存在する測定光路と、平行光束を後述する受光素子に導く全反射ミラー 21 が存在する参照光路との間で切り替える光路切り替え器 22 が設けられている。光量調整器 17 は測定光の光量を調整する役割を果たす。

【0025】

変調測定光 Q' は全反射ミラー 18 により反射されて反射ミラー 19 に導かれる。反射ミラー 19 はその中心が対物レンズ 20 の中心 O と同軸に配設されている。その反射ミラー 19 は全反射ミラー 18 により反射された測定光 Q' を対物レンズ 20 に向けて反射する。

【0026】

対物レンズ 20 の中心部 20A を通った変調測定光 Q' は測定対象が再帰反射プリズム 24 の場合は、再帰反射プリズム 24 により反射され、再帰反射プリズムではなく散乱体の場合は、散乱体から反射変調測定光 Q'' として再び対物レン

ズ 20 が存在する方向に向けられる。

【0027】

その再帰反射プリズム 24 または散乱体により反射された反射変調測定光 Q” は、対物レンズ 20 の周辺部 20B を通って受光光学系 13 に導かれる。受光光学系 13 には、視準光学系 25 の一部を構成する波長分割ミラー 26 が設けられると共に、受光素子 27 が設けられている。可視光はこの波長分割ミラー 26 を透過して、接眼レンズ 28 に導かれる。測量作業者はその接眼レンズ 28 を通じて再帰反射プリズム 24 を視準できる。

【0028】

その受光素子 27 には、例えばアバランシフォトダイオード APD が用いられる。その受光素子 27 は反射変調測定光 Q” を受光して、図 8 (c) に示すように受光信号 (測定信号) S4 を出力する。

【0029】

その受光信号 S4 は、図 1 に示すように、プリアンプリファイア 29 により増幅されてミキシング回路 7 に入力される。ミキシング回路 7 は、受光信号 S4 と周波数信号 S5 又は S6 とに基づき断続差周波数信号 S7 を生成する。その図 8 において、(b) は周波数 30MHz - 3KHz の内部周波数信号 S5 を示し、(a) はその内部周波数信号 S5 と受光信号 S4 との一部を拡大して示し、(d) は断続差周波数信号 S7 を示し、(e) はその断続差周波数信号 S7 を部分的に拡大して示している。

【0030】

その断続差周波数信号 S7 は、受光信号 S4 と内部周波数信号 S5 との差が 3KHz であるので、断続差周波数信号 S7 は 3KHz の周波数を有するビート信号、すなわち、図 8 (d) に示すようなビート信号 S9 となる。その断続差周波数信号 S7 はアンプリファイア 30 により増幅されて、平均化回路 31 に入力される。平均化回路 31 がない場合には直接 A/D コンバータ 32 に入力される。平均化回路 31 は、タイミングパルス発生器 33 により断続差周波数信号 S7 に含まれている信号 S8 を平均化する役割を果たす。例えば、平均化回路にはローパスフィルタがある。このとき、ローパスフィルタの時定数は断続パルス幅より

も短い。

【0031】

そのタイミングパルス発生器33は30MHz又は300kHzの変調用信号に同期してA/Dコンバータ33、演算制御部36に向けてタイミングパルスを出力する。

【0032】

周波数30MHzの変調用信号S2で変調された反射変調測定光Q'を受光することにより得られた断続差周波数信号S7及び平均化出力を3MHzの周波数でサンプリングすると、図8(f)に拡大して示すように、10個のサンプリングアナログデータが断続パルス信号P1の信号発生区間H内に得られる。平均化回路31は平均した平均化アナログデータをA/Dコンバータ32に向けて出力する。

【0033】

そのA/Dコンバータ32は、タイミングパルス発生器33に同期してデータをサンプリングするもので、周波数3kHzの断続差周波数信号S7を3MHzでサンプリングするものであるから、断続差周波数信号S7の一周期内のサンプリング総数は1000個となる。

【0034】

このサンプリングデータは加算器(Adder)34を介して記憶手段としてのメモリ35に記憶される。メモリ35に記憶保存されたサンプリングデータは、加算器34に入力される。その加算器34は断続差周波数信号S7の例えば10周期(n周期)に渡ってサンプリングデータを加算する役割を果たし、断続差周波数信号S7の積算値を出力する。そして、図9に模式的に示すように、積算差周波数信号データ(積算データ)S10が得られる。このデータは、10データの積算値であり、それぞれの積算値を1/10にすれば、10データの平均が求まる。

【0035】

演算制御部36は、メモリ35との間で情報の授受を行い、メモリ35に記憶されているサンプリングデータに基づいて正弦波曲線を生成する。

【0036】

すなわち、演算制御部36は、図10に示すように、メモリ35内の最大値を検索し(S1)、最大値付近の連続する10データの位置を算出し(S2)、メモリ内の最大位置から波長 $1/12$ 分の間隔で10データずつ12ポイントサンプリングし(S.3)、それぞれ10データの平均を求めて、12ポイントの積算周波数信号データ(12ポイントの加算値データ)から図11に示す正弦波曲線S11を生成する(S.4)。同様にして、演算制御部36は、参照光路を通して得られた断続差周波数信号に含まれている変調用信号に基づき正弦波曲線S12を生成する。そして、演算制御部36はその正弦波曲線S12に対する正弦波曲線S11の位相差 Δ を演算し、これにより、測定対象までの距離を求める。

【0037】

ここでは、演算制御部36は積算周波数信号データS10に基づき、正弦波曲線S11を求めてその位相差 Δ に基づき、距離を演算することにしたが、図12に示すように、断続パルス信号P1の非発生区間H'内のデータをサンプリングし、このサンプリングノイズデータに基づきノイズ曲線S13を生成し、このノイズ曲線S13に基づき正弦波曲線S11の差分を補正して補正正弦曲線S11'を求め、この補正正弦曲線S11'と正弦波曲線S12との差に基づき位相差 Δ を求めるようにしても良い。

【0038】

このように補正正弦曲線S11'を求めることにすると、反射変調測定光Q"に含まれているノイズ、計測回路に含まれる誘導ノイズを除去することができ、より正確に距離を測定できる。

【0039】**【発明の効果】**

本発明は、以上説明したように構成したので、目に対する安全性を図りつつ測定可能距離範囲の伸長を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる光波距離計の計測回路のブロック図である。

【図2】 本発明に係わる光波距離計の測距光学系の概要図である。

【図 3】 本発明に係わる 3 K H z の周波数と断続パルス信号との関係を説明するための模式図である。

【図 4】 本発明に係わる断続パルス信号の波形図である。

【図 5】 断続パルス信号に含まれる周波数 3 0 M H z の変調用信号を説明するための部分拡大図である。

【図 6】 断続パルス信号に含まれる周波数 3 0 0 K H z の変調用信号を説明するための部分拡大図である。

【図 7】 本発明に係わる変調光と通常の連続変調した測定光とのエネルギー関係を説明するための図である。

【図 8】 本発明に係わる変調光を受光して得られる断続差周波数信号の説明図である。

【図 9】 本発明に係わる断続差周波数信号を複数周期に渡って加算することによって得られた積算周波数信号データを模式的に示す図である。

【図 10】 本発明に係わる光波距離計の作用の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 11】 参照光路を通して得られた正弦波曲線と測定により得られた正弦波曲線との位相差を説明するための模式図である。

【図 12】 積算周波数信号データをサンプリングノイズデータにより補正して、補正正弦曲線を求めるための説明図である。

【符号の説明】

1…変調用信号発生器

10…発光素子

4…断続パルス信号発生器

5A…周波数信号発生器

7…ミキシング回路（差周波数信号発生器）

27…受光素子

36…演算部

P1…断続パルス信号

S2…変調用信号

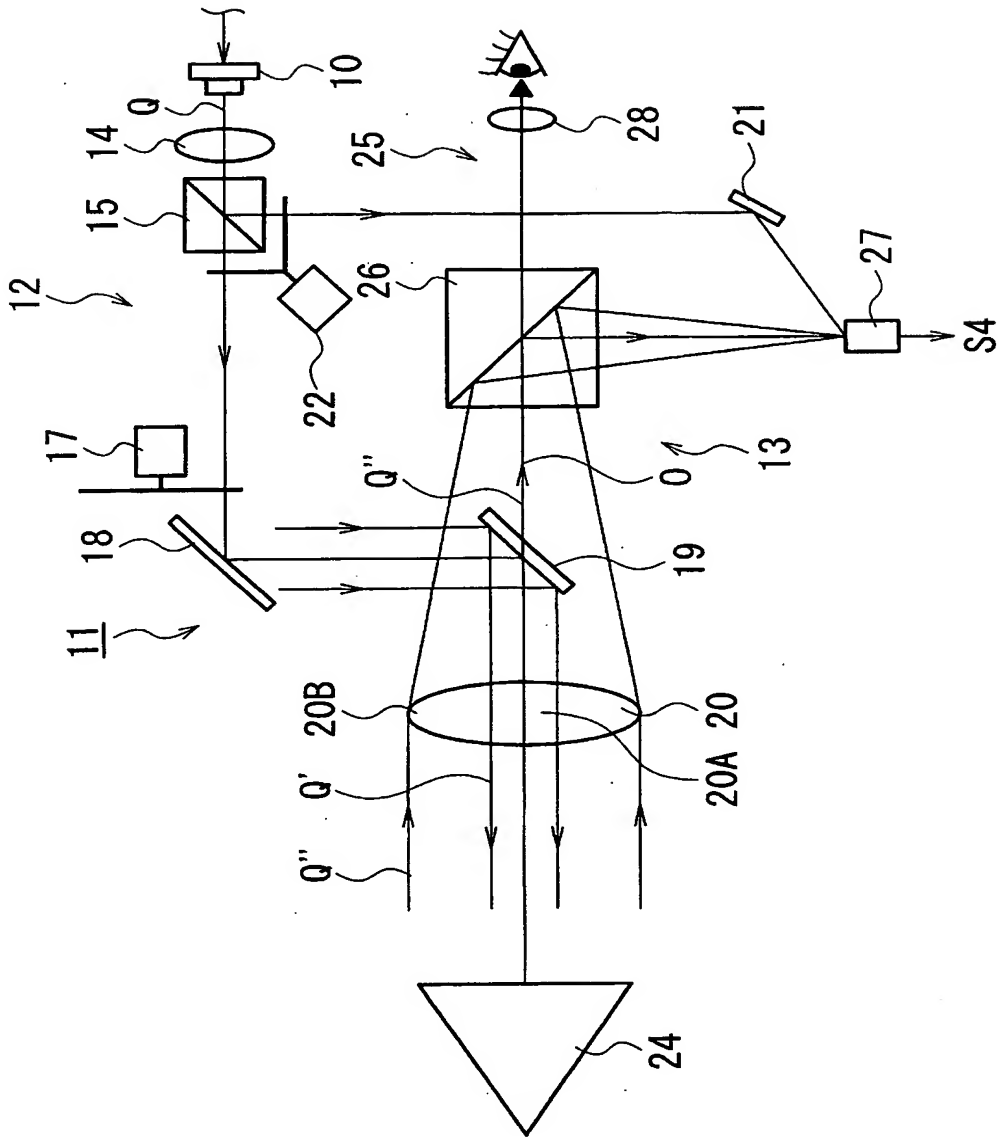
S 4 … 受光信号

S 5 … 内部周波数信号

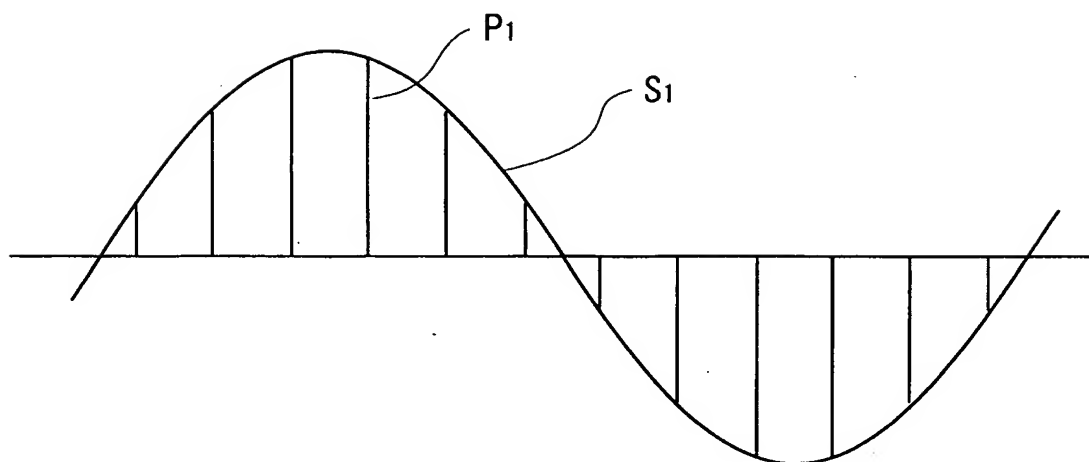
S 7 … 断続差周波数信号

S 8 … 拡大された差周波数信号

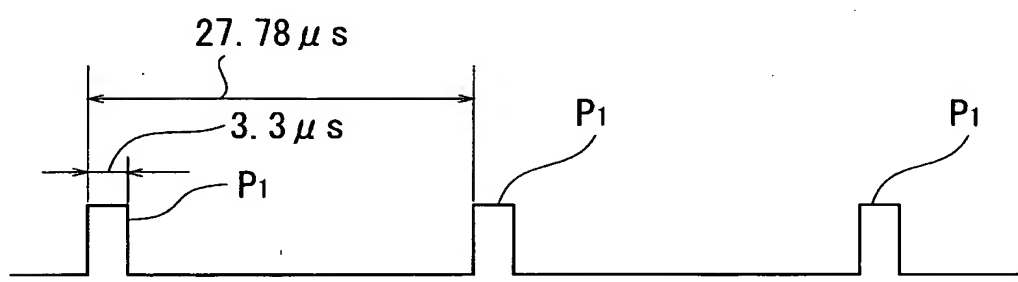
【図 2】



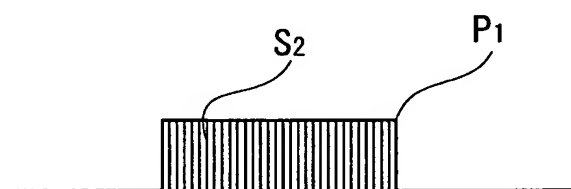
【図 3】



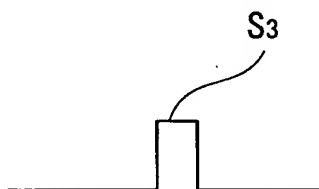
【図 4】



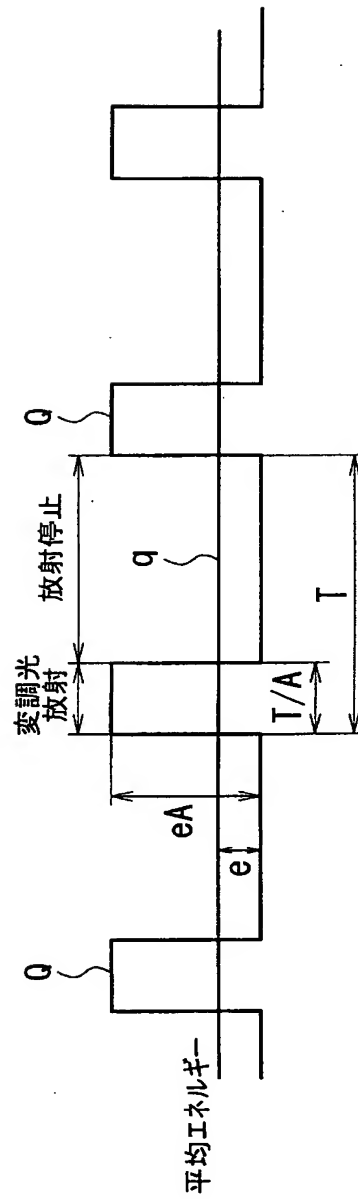
【図 5】



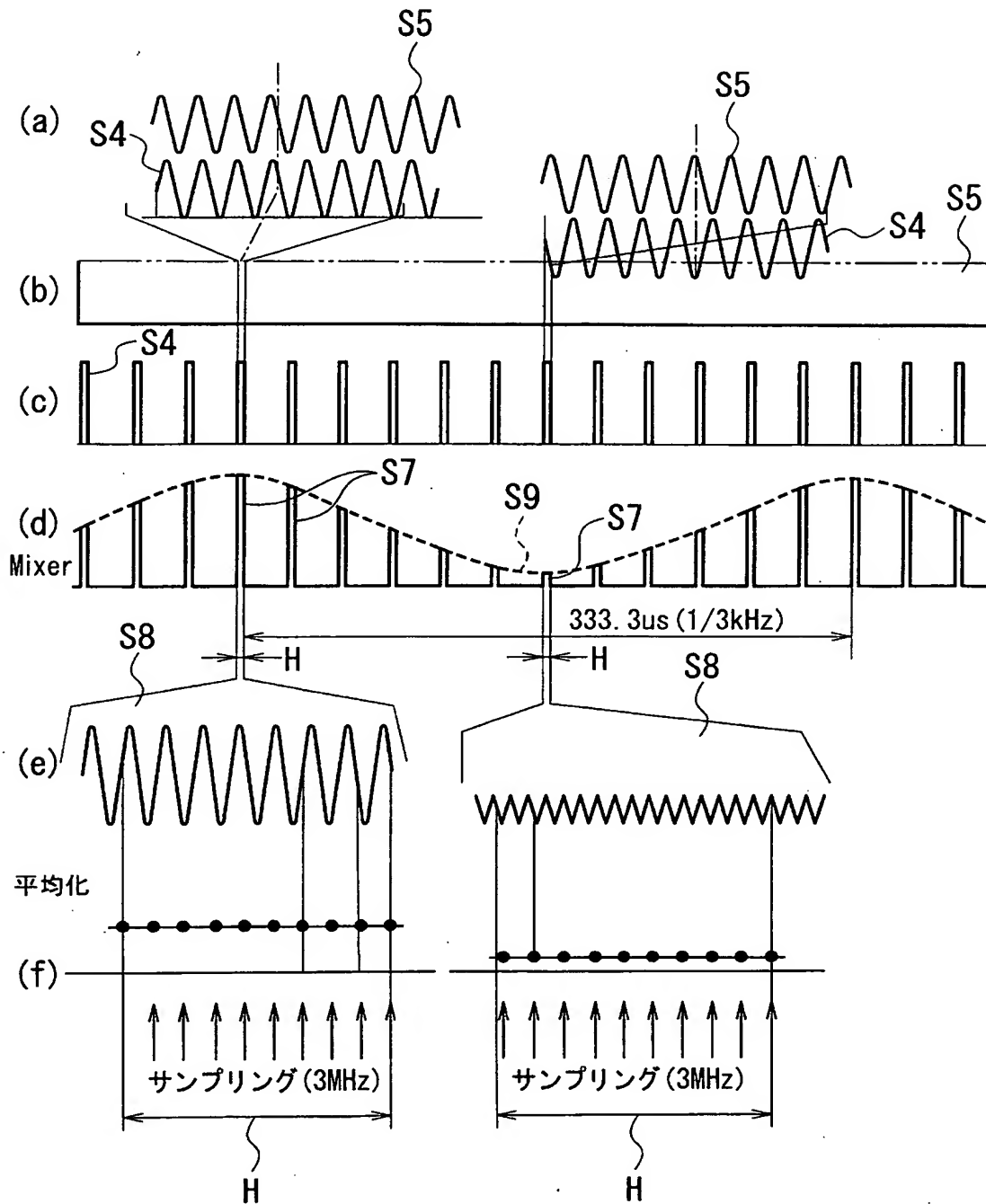
【図 6】



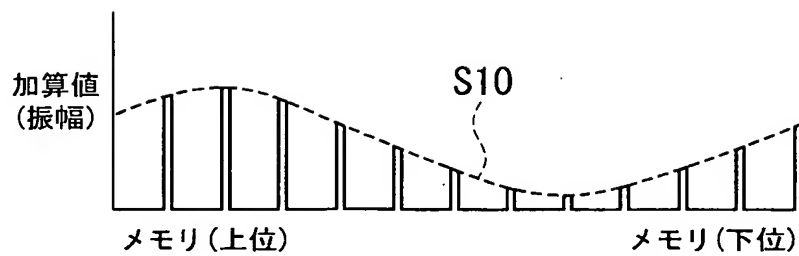
【図 7】



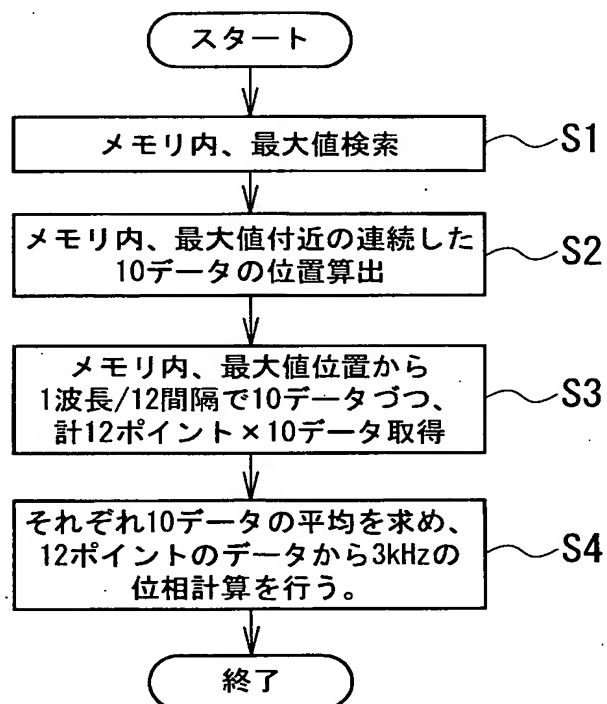
【図 8】



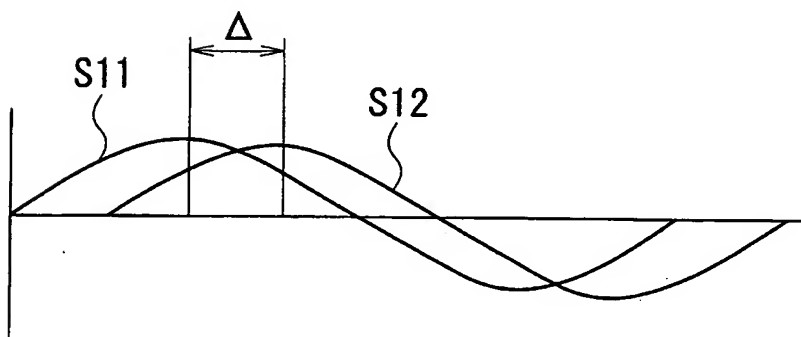
【図 9】



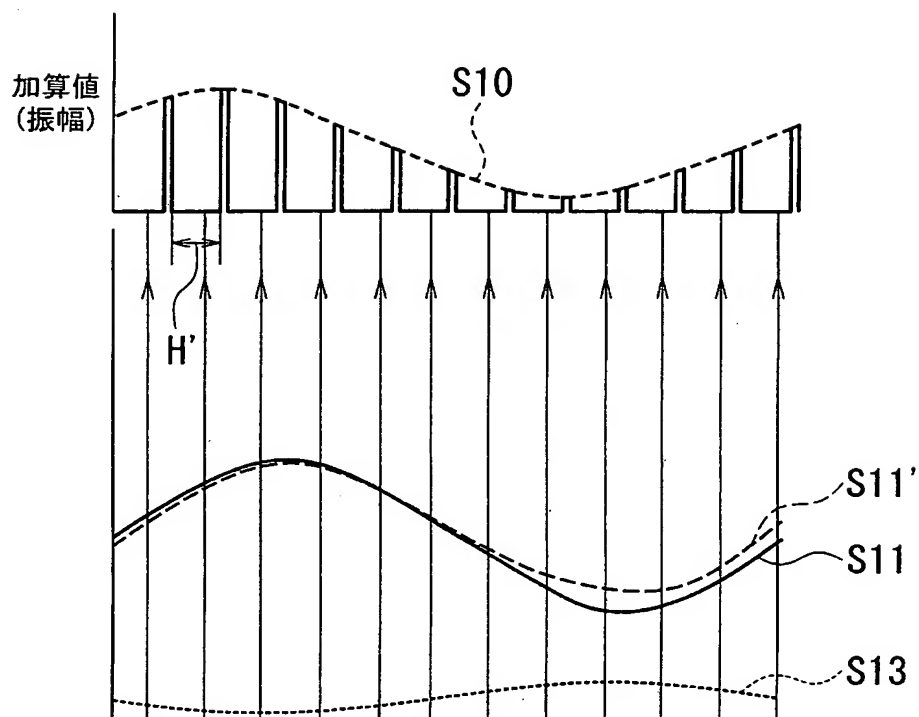
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 目に対する安全性を図りつつ測定可能距離範囲の伸長を図ることのできる光波距離計を提供する。

【解決手段】 本発明の光波距離計は、測距対象に照射される測定光を変調するための変調用信号を発生する変調用信号発生器 1 と、変調用信号を断続的に発光素子 10 に加えて断続変調測定光を発生させるための断続パルス信号を周期的に生成する断続パルス信号発生器 4 と、変調用信号 S 2 とわずかに異なる周波数の内部周波数信号 S 5 を発生する周波数信号発生器 5 A と、断続変調測定光を受光して受光信号を出力する受光素子 27 と、受光信号 S 4 と内部周波数信号 S 5 とが入力されて断続差周波数信号 S 7 を生成する差周波数信号発生器 7 と、差周波数信号発生器 7 から出力される断続差周波数信号 S 7 の位相と参照光路を通して得られる断続差周波数信号の位相との位相差に基づき測距対象までの距離を演算する演算部 36 とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 7 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 0 3 4 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号

氏 名

株式会社トプコン